

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
  - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
  - FADED TEXT
  - ILLEGIBLE TEXT
  - SKEWED/SLANTED IMAGES
  - COLORED PHOTOS
- 
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
  - GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**SUSPENDED CEILING**

No. Publication (Sec.): ☐ GB1360975

Date de publication : 1974-07-24

Inventeur :

Déposant : ICI LTD

Numéro original : ☐ FR2106407

No. d'enregistrement : GB19700043152 19700909

No. de priorité : GB19700043152 19700909

Classification IPC : E04F13/20; D06M11/04

Classification EC : E04B9/30B

Brevets correspondants : AU3297771, ☐ DE2145160, IT938803, NO131651B, NO131651C

---

**Abrégé**

---

---

Données fournies par la base d'esp@cenet - I2

## PATENT SPECIFICATION

(11)

1 360 975

1 360 975

- (21) Application No. 43152/70 (22) Filed 9 Sept. 1970  
 (23) Complete Specification filed 24 Aug. 1971  
 (44) Complete Specification published 24 July 1974  
 (51) International Classification E04F 13/20//D06M 11/04  
 (52) Index at acceptance

E1W 4B15 4B18 4B23 4B24 4B2 4B49 4B52 4B66 4B6  
 4B85 4B87  
 DIP 270 274 27X 27Y 365 36Y 382 390 39Y 473 477  
 47Y 561 563 566 56Y 570 687 70Y 710 714 71Y  
 744 74Y 760 798 I4  
 DIR 3A1 3A2F2 3A2M3 3A2MY 3A2Q3 3A2QY 3B4  
 3C2B 3C2G 3C2P 3C2Y 3C5D 3D1A3A 3D1AY  
 3D1B 3D1D 3D2A 3D2B 3D3C 3D3E

E1B 12B1

- (72) Inventors JAMES McFARLAN BROCK  
 ANTHONY DAVID GILLAN  
 ADRIAN MARDEN  
 CHRISTOPHER PANCEWICZ



## (54) SUSPENDED CEILING

(71) We, IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED of Imperial Chemical House, Millbank, London, S.W.1., a British Company, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

- 10 The present invention relates to suspended ceilings in which a flexible membrane is stretched across a soffit to improve acoustic properties, to improve thermal insulation or as a decorative finish.  
 15 Suspended ceilings are generally constructed either as a series of rigid plates supported by a grid, or as a flexible membrane attached at its edges to the basic building structure and maintained under  
 20 considerable tension to reduce the sag to a tolerable level. It is the latter class of suspended ceilings to which the present invention relates.

- Previously, typical ceilings of this class  
 25 have been formed from a plastics foil, such as polyvinyl chloride, and secured to the building structure by means of rigid timber battens or V-section plastic strip secured to the edges of the membrane, the battens  
 30 being secured to the basic building structure, and the V-section strip co-operating with a second strip secured to the basic building structure and having a projecting fillet for the engaging of V-section strip, respectively. The battens or strip could either  
 35 be secured to the membrane under ideal factory conditions whence they made folding of a membrane for transportation difficult, or they could be secured to the  
 40 membrane on site under often difficult and unsuitable conditions. Where rigid battens secured to the membrane prevented the edges from stretching, and where rigid extrusions had to follow irregular walls, e.g.  
 45 around chimney breasts or bay win-

[Price 25p]

dows, there was a tendency for wrinkles or creases to occur indicating uneven stresses in the membrane; and to overcome these problems, it had been suggested that the operators erect the ceilings in a heated atmosphere. Furthermore, in order to obtain the required stretch with such systems, the stretching forces required were generally sufficiently high to require the transportation of hydraulic equipment to and from each erection site.

According to the present invention, we provide in a building structure, a suspended ceiling comprising a track secured to the building structure around the perimeter of the ceiling, and a flexible membrane attached at its edges to the track by a multiplicity of individual suspension members extending outwards from space-apart points along said edges and engaging the track so as to be movable therealong, the membrane being maintained thereby in a stretched condition across the area defined by the track.

The track is preferably formed from a plurality of tubular members arranged end-to-end around the perimeter of the ceiling. We find that one of the most time consuming phases in the erection of the ceilings is in the securing of the track to the basic structure. We therefore prefer the track to have sufficient rigidity to allow its securing means to be spaced apart by conveniently large distances, e.g. 60-120 cm. Conduit tubing, suitably between 10 and 20 mm outside diameter, is particularly convenient because of its availability. It is further preferred to inter-connect the ends of adjacent tubular members by short rigid members inserted into the end of the tubes. In this manner, alignment of the two adjacent ends may be maintained without the need for securing each end separately to the basic building structure, or in the case of a corner, the ends of the two mem-

location for the heater. Thus for example when a membrane which had been stretched by about 1.5% in each direction was covered by 'Flexel' (Registered Trade Mark) heating units, which in turn were covered with a 75 mm layer of glass fibre insulation we found that the sag was of the order of 0.5% of the shortest span.

Acoustic absorbent may be supported in the soffit above the ceiling, or again where lightweight material such as glass fibre or long-haired wool is used, it may be laid directly on the membrane. When using acoustic absorbers above the membrane we prefer to use a perforated or porous structure so that where a coating is applied to the non-woven fabric, this coating may have a microporous structure, or it may be punched after coating to provide a large number of very small holes which are not normally visible in use, and which suitably occupy about 20% of the total area of the membrane. Similarly, inherently non-porous materials such as plastics foil are also preferably perforated.

Because of the high dimensional stability of non-woven fabrics made from composite filaments such as 'Cambrelle' (Registered Trade Mark), and also because of the low stretch which is required, removable panels may readily be incorporated into the membrane. These may be secured by any convenient method depending on the degree of visibility permissible while retaining visual appeal, and suitable methods including lacing, "Velcro" (Registered Trade Mark) strip, zips and hooks and eyes. Generally, the panel itself is conveniently of the same material as the remainder of the membrane. The hatch so formed may provide access to the soffit, and is particularly useful where only a small hole is frequently required, access being afforded even more simply than by unhooking the main ceiling panel. In a similar manner, a translucent panel may be inserted into an otherwise opaque ceiling.

For rigid or semi-rigid panels having means for lateral location, it may not even be necessary to secure them to the membrane. We found that a lightweight diffuser of about 5 cm depth having an outwardly extending flange would rest in a hole therefor in the membrane, supported on its flange. Even such a shallow article did not shown any inclination to become dislodged by, for example, pressure changes due to the opening of doors.

The combination of the track and individual suspension members provides a very versatile system which can be made to give very even loading on the membrane even with shapes which provide difficulties for one or more of the previously known systems. Thus edge shapes may be readily

provided having internal corners, even when such corners are repeated over short distances, as required for example around structural elements such as boxed-in girders. The edges may also be shaped to follow smooth curves and still retain even tension throughout the membrane. Even complex surfaces such as a hyperbolic paraboloid may be obtained with suitably shaped membranes, particularly when using non-woven fabrics made from 'Cambrelle' (Registered Trade Mark) and like filaments.

While the complex shapes described above may be obtained using only edge support, in order to produce an abrupt change of direction, such as that generally found where a ceiling of a lower floor meets that of an ascending staircase, we prefer to provide a rigid rail extending between the tracks on either side of the membrane. The membrane thus passes over the rail, being pulled tightly against it. For membranes undergoing such acute bends, we particularly prefer to use the non-woven fabrics formed from 'Cambrelle' (Registered Trade Mark) and like filaments, on account of their greater stiffness in comparison to polyvinyl chloride foil. The foil clings closely to such a rail and tends to show any imperfections in the rail surface. The non-woven fabrics, on the other hand, tend to show surface details to a far less extent, while still providing a suitably abrupt change of direction.

Various decorative effects may be produced, either by varying the fabric from which the membrane is made, or by subsequently applying a decorative finish to its surface. For example, non-woven fabrics formed from 'Cambrelle' (Registered Trade Mark) composite filaments are available in a variety of surface finishes. The fabric may alternatively be passed between embossing rolls. Decorative patterns may be applied to the surface, for example as markings in the fire retardant surface coating such as wavy lines, or a series of short transverse lines by means of an oscillating rod or a cog wheel applied to the coating before the latter dries. Alternatively the coating may be sprayed or spattered with paint or other pigment, conveniently as the fire retardant coating is dried.

The fire retardant coatings described above are illustrative of a class of suitable compositions. These may be further modified by the addition of wetting agents, colourants, or moisture stabilisers for the ammonium bromide. Alternatively, coatings based on polyvinyl chloride lattices may be used.

#### WHAT WE CLAIM IS:—

1. In a building structure, a suspended ceiling comprising a track secured to the

building structure around the perimeter of the ceiling, and a flexible membrane attached at its edges to the track by a multiplicity of individual suspension members extending outwards from spaced-apart points along said edges and engaging the track so as to be movable therealong, the membrane being maintained thereby in a stretched condition across the area defined by the track.

2. A ceiling according to Claim 1 in which the track is formed from a plurality of tubular members arranged end-to-end around the perimeter of the ceiling.

3. A ceiling according to Claim 1 or Claim 2 in which the track is secured to the building structure by a plurality of hooks shaped to receive the track, said hooks having a threaded shank for attachment to the building structure.

4. A ceiling according to any one of Claims 1 to 3 in which the suspension members have a hook-shaped end for engaging the track and are hook-shaped at their ends remote from the track.

5. A ceiling according to any one of Claims 1 to 4 in which a part of the edge of the membrane is provided with rigid inextensible reinforcing members secured thereto in such a manner as to prevent said part from stretching, and said part has a total length which is less than 20% of the length of said edge.

6. A ceiling according to any one of Claims 1 to 5 in which the membrane has along each of its edges a hem providing a pocket within which is slidably located a rod or a plurality of rods arranged substantially end-to-end along the edge, the rods being positioned with respect to the suspension members such that the tensile forces stretching the membrane are applied by the suspension members to the rods, said forces being thereby spread along the edge of the membrane.

7. A suspended ceiling according to any one of Claims 1 to 6 in which the membrane is formed from a non-woven fabric comprising composite filaments formed from two fibre-forming polymeric materials extending along the length of the filament, the filaments being bonded together by adhesion provided by one of the components.

8. A ceiling according to Claim 1 in which the non-woven fabric comprises filaments having a core of polypropylene sheathed with a layer of polycaprolactam.

9. A ceiling according to any one of Claims 1 to 8 comprising a membrane suspended from a track by a plurality of hooks having ends extending downwardly through the membrane, said ceiling having

a coving which comprises a resilient elongated strip having on one surface a ridge extending longitudinally therealong and an upstand projecting out of the ridge and extending therealong such that a recess is provided between the upstand and said surface, whereby on presenting said surface towards the track so that said ends of the hooks enter the recess and engage the upstand, the two longitudinal edges of strip are sprung against the membrane and basic building structure respectively.

10. A method of forming a suspended ceiling of the kind comprising a flexible membrane stretched across a soffit of a building structure, comprising securing a track to the building structure around the perimeter of the proposed ceiling position, and attaching the edges of the membrane to the track by a multiplicity of individual suspension members extending outwards from spaced-apart points along the edges of the membrane, the edge of the membrane at each point of suspension being drawn towards the track during assembly of the ceiling so as to stretch the membrane and place it under tension.

11. A method according to Claim 10 which comprises:

cutting a fabric to the shape required for the membrane and forming a hem around its edge,

inserting rods into the hem around the edge of the membrane,

taking a plurality of suspension members having a hook at both ends and penetrating one end of each member through the membrane close to a rod on the side of the rod remote from the edge of the membrane, and stretching the membrane over the area defined by the track, and

hooking around the track the end of the suspension member remote from the membrane, so as to attach the membrane to the track.

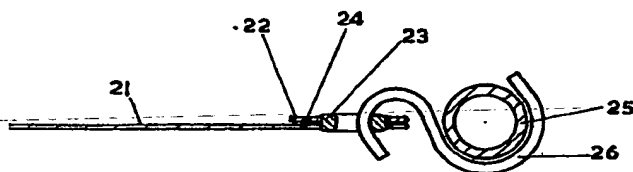
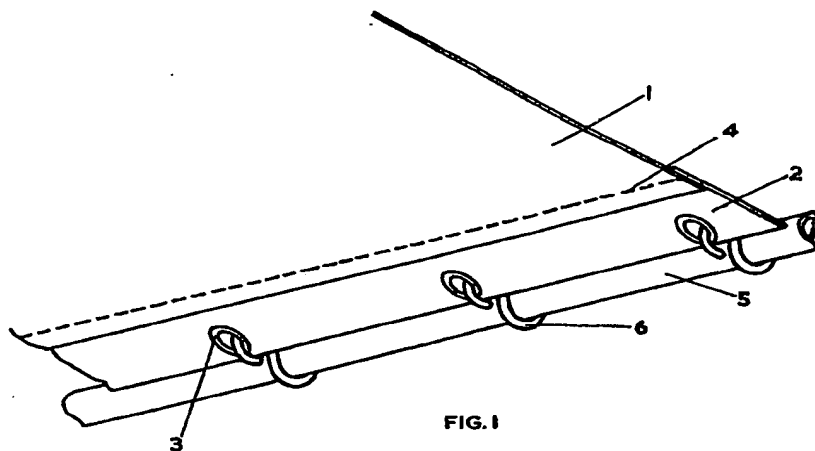
12. A method according to Claim 10 or Claim 11 which comprises cutting the membrane from a non-woven fabric formed from composite filaments, and stretching the membrane during assembly by 0.5 to 5% of its length in each direction.

13. A suspended ceiling substantially as hereinbefore described with reference to Figures 1 to 6 of the drawings accompanying the Provisional Specification.

14. A suspended ceiling substantially as hereinbefore described and illustrated in Figure 7 of the accompanying drawings.

S. T. WALTERS.  
Agent for the Applicants.

1360975 PROVISIONAL SPECIFICATION  
3 SHEETS This drawing is a reproduction of  
the Original on a reduced scale  
Sheet 1



19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction.)

2.106.407

21 N° d'enregistrement national :  
(A utiliser pour les paiements d'annuités,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

71.32542

13  
DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION

1<sup>re</sup> PUBLICATION

22 Date de dépôt..... 9 septembre 1971, à 14 h 43 mn.  
41 Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 18 du 5-5-1972.

51 Classification internationale (Int. Cl.).. E 04 b 5/00.

71 Déposant : Société dite : IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, résidant en  
Grande-Bretagne.

Titulaire : *Idem* 71

74 Mandataire : Cabinet Pruvost.

54 Plafond suspendu.

72 Invention de :

33 32 31 Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 9 septembre  
1970, n. 43.152/1970 au nom de la demanderesse.*

La présente invention se rapporte aux plafonds suspendus ou faux-plafonds du type dans lequel une membrane souple est tendue à travers un soffite ou une voûte afin d'améliorer les propriétés acoustiques, d'améliorer l'isolation thermique et de constituer un élément de finition décoratif. Les plafonds suspendus sont généralement constitués soit par une série de plaques rigides supportées par une grille, soit par une membrane souple fixée par ses bords sur l'ossature fondamentale de la construction ou du bâtiment et maintenue sous une tension considérable afin de réduire la flèche à une valeur admissible. L'invention se rapporte à ce dernier type de plafonds suspendus.

Précédemment, les plafonds suspendus types de ce genre ont été réalisés à partir d'une feuille de matière plastique, par exemple de chlorure de polyvinyle, et ils ont été fixés à l'ossature de la construction au moyen de lattes ou liteaux rigides en bois ou de baguettes en matière plastique à section en V fixés sur les bords de la membrane, les lattes ou liteaux étant fixés sur l'ossature de la construction et la baguette à section en V coopérant avec une seconde baguette fixée sur l'ossature de la construction et présentant une nervure en saillie pour l'engagement de la baguette à section en V. Les lattes ou baguettes peuvent être fixées sur la membrane en atelier, dans des conditions idéales, mais elles rendent alors difficile le pliage d'une membrane pour son transport, ou bien elles peuvent être fixées sur la membrane sur place, dans des conditions souvent difficiles et ne convenant pas à ce travail. Quand des lattes rigides fixées sur la membrane empêchent ses bords de s'allonger et quand des baguettes extrudées rigides doivent suivre des murs ou cloisons irréguliers, par exemple pour passer autour de conduits de fumée de cheminée ou de fenêtres en baie ou en saillie, on note une tendance à la formation de plis et de fronces, ce qui indique des contraintes irrégulières dans la membrane; pour remédier à ces inconvénients, on a suggéré de poser les plafonds dans une atmosphère chauffée. En outre, pour obtenir l'extension requise dans de tels systèmes, les forces d'extension nécessaires sont généralement assez élevées pour exiger le transport d'un équipement hydraulique jusque sur le chantier et son enlèvement ultérieur.

L'invention concerne en conséquence un plafond suspendu comportant un rail fixé sur l'ossature de la construction



autour de la périphérie du plafond et une membrane souple fixée par ses bords sur le rail par une multiplicité d'éléments de suspension individuels s'étendant vers l'extérieur à partir de points espacés le long de ces bords et attaquant le rail de façon à pouvoir se déplacer le long de celui-ci, la membrane étant alors maintenue dans une condition d'extension transversalement à la zone délimitée par le rail.

Le rail est formé de préférence par des éléments tubulaires disposés bout à bout autour de la périphérie du plafond.

On a constaté que l'une des opérations demandant le plus de temps lors de la pose des plafonds est la fixation du rail sur l'ossature de la construction. Il est donc préférable que le rail ait une rigidité suffisante pour permettre à ses éléments de fixation d'être écartés de distances judicieusement grandes, par exemple de 60 à 120 cm. Un tube formant conduite, ayant judicieusement un diamètre extérieur de 10 à 20 mm, convient particulièrement bien, étant donné qu'il se trouve facilement dans le commerce. Il est en outre préférable de relier entre elles les extrémités des éléments tubulaires adjacents par de courts éléments rigides insérés dans l'extrémité des tubes. De cette manière, l'alignement de deux extrémités adjacentes peut être assuré sans qu'il soit nécessaire de fixer chaque extrémité séparément sur l'ossature de la construction, ou bien dans le cas d'un angle, les extrémités des deux éléments peuvent être maintenues selon l'angle prédéterminé.

On peut utiliser n'importe quels moyens convenables pour fixer le rail sur l'ossature de la construction, mais il semble préférable d'utiliser des crochets conformés en vue de la réception du rail, ces crochets présentant une queue fileté pour leur fixation sur l'ossature de la construction.

Les éléments de suspension présentent de préférence une extrémité en forme de crochet pour leur venue en prise avec le rail. Ainsi, par exemple, quand le rail est un tube formant conduite, l'extrémité de l'élément est accrochée autour de cette conduite de façon à venir en contact avec la surface de celle-ci opposée à la membrane quand le plafond est posé ou assemblé. Il est en outre préférable que les éléments de suspension aient une forme de crochets à leur extrémité opposée au rail, de telle sorte qu'ils puissent être fixés simplement sur la membrane par engagement de cette extrémité en forme de crochet à travers

des trous espacés ou dans un alvéole prévu à cet effet dans la membrane. Lors de l'assemblage ou de la pose du plafond suivant l'invention, on constate qu'il est particulièrement judicieux que les extrémités en forme de crochets s'étendent dans des

5 directions opposées; ainsi, les éléments de suspension préférés ont une forme générale de S, et ils peuvent être fabriqués à un prix de revient très bas à partir de fil métallique en acier pour ressorts, judicieusement d'un diamètre de 2 mm environ.

10 Les points espacés de la membrane par lesquels celle-ci est suspendue permettent aux bords de cette membrane de s'allonger avec le reste de la membrane pendant la pose du plafond, en évitant ainsi les faux-plis qui résultent de contraintes

15 inégales. Toutefois, les membranes exigent généralement un renforcement de type quelconque pour ramener le déchirement et l'incurvation des bords à un degré admissible. Par suite, quand des éléments de renforcement inextensibles rigides tels que des oeillets, de petites plaquettes rigides, des lattes, etc ...,

20 sont fixés sur une partie d'un bord quelconque de la membrane de telle sorte qu'ils empêchent cette partie du bord de s'allonger, la longueur totale de la partie du bord qui est ainsi empêchée de s'allonger par les éléments de renforcement doit représenter moins de 20 % et de préférence moins de 10% de la

25 longueur totale de ce bord. Toutefois, un mode préféré de répartition de la charge consiste à munir les bords de la membrane d'éléments rigides ou semi-rigides qui répartissent la charge sur la totalité de leur longueur, mais qui permettent à la membrane de glisser le long de ces éléments afin de tenir compte de l'allongement ou de l'extension.

30 Par suite, dans un plafond préféré, la membrane présente le long de chacun de ses bords un ourlet ou rebord ménageant un alvéole dans lequel est ou sont logés de façon coulissante une ou plusieurs tiges ou tringles placées sensiblement bout à bout le long du bord, ces tiges ou tringles étant disposées

35 par rapport aux éléments de suspension de telle sorte que les forces de traction provoquant l'extension de la membrane soient exercées par les éléments de suspension sur les tiges, ces forces étant ainsi réparties le long du bord de la membrane. Chaque tige a de préférence une longueur d'au moins 30 cm, de

40 façon à assurer une bonne répartition de la charge, mais la

limite de longueur supérieure dépend à la fois de la facilité de manipulation pendant la pose et, dans certaines circonstances, de la forme requise pour la membrane. Des recherches ont montré qu'il est judicieux, dans les pièces ou locaux d'habitation, d'utiliser des tiges ayant une longueur comprise entre 30 et 80 cm, et en particulier 60 cm environ, mais des tiges plus longues peuvent être utilisées de façon avantageuse pour des couloirs ou corridors de grande longueur ou pour des espaces analogues, en particulier quand seule une faible extension est requise pour la membrane. L'alvéole présente judicieusement des trous à des distances appropriées pour permettre l'insertion en place des tiges. L'ourlet peut être cousu ou soudé sur la membrane, suivant les conditions.

La manière selon laquelle les éléments de suspension transmettent la charge à la tige doit être telle qu'elle n'empêche pas la membrane de glisser sur la tige lors de son extension. On peut parvenir judicieusement à ce résultat en utilisant des éléments de suspension ayant une forme de crochets à leur extrémité opposée au rail, en agençant l'ensemble pour que ces extrémités, lors de la pose, traversent la membrane sur les côtés des tiges opposés au rail, de façon à venir s'accrocher autour de ces tiges. La position des crochets par rapport à la membrane est ainsi déterminée par la position du crochet dans le trou de la membrane, et de cette manière les crochets se déplacent avec la membrane lorsque celle-ci s'étire, en permettant l'obtention d'une tension uniforme dans la totalité de la membrane. Des moyens facilitant le glissement des crochets le long du rail, par exemple en les montant en place légèrement à force, peuvent généralement être prévus de façon avantageuse, suivant les besoins.

La membrane peut être constituée par une feuille de matière thermo-plastique comme une feuille de chlorure de polyvinyle, mais de telles feuilles tendent à exiger un renforcement considérable et une forte extension ou un fort étirage. Il est préférable d'utiliser une étoffe non tissée comportant des filaments composites constitués à partir de deux matières polymères formant des fibres, s'étendant sur la longueur du filament, les filaments étant reliés entre eux par adhérence sous l'effet de l'un des constituants. Ces propriétés adhésives peuvent être activées par exemple par réaction chimique ou par l'applica-

tion de chaleur à une bande ou nappe de filaments, généralement simultanément à l'application d'une pression. Il est préférable, en particulier, d'utiliser une étoffe non tissée comprenant des filaments composites comportant un noyau ou une

5 âme de polypropylène et une gaine formée par une couche de polycaprolactame, dont les propriétés adhésives peuvent être activées par chauffage par la vapeur. L'étoffe peut être formée par passage d'une nappe de filaments à travers une étuve dont elle sort entre des cylindres. Des filaments convenables

10 pour former les étoffes (non tissées) sont ceux vendus sous la dénomination "Cambrelle". Les étoffes non-tissées peuvent également renfermer des filaments convenables, à un seul constituant, comme des filaments de polypropylène, en plus des matières composites. Des étoffes non-tissées réalisées à partir de

15 matières composites et des procédés pour leur production sont décrits dans le brevet britannique N° 1.073.182, et on a constaté que par comparaison avec des feuilles de chlorure de polyvinyle, de telles étoffes présentent plusieurs avantages. Par exemple, elles sont généralement plus tenaces et plus raides,

20 et elles donnent une très faible flèche, même avec un très faible degré d'extension, un allongement de 0,5 à 5% convenant généralement. Toutefois, pour obtenir une extension uniforme de 0,5%, il est nécessaire de réaliser une découpe très précise de la membrane et une pose également précise, étant donné

25 que cette valeur est fortement modifiée même par de petites erreurs dans la dimension de la membrane. Ainsi, bien qu'un allongement de 0,5% soit suffisant, on préfère généralement dans la pratique un allongement de 2% environ.

Quand on utilise des fibres combustibles pour réaliser

30 les étoffes non tissées, il est préférable d'enduire l'étoffe d'un revêtement ignifugeant; quand l'étoffe est protégée de cette manière, on constate que l'effet du feu au-dessous du plafond est moins dangereux que cela n'est le cas pour un plafond formé par une feuille de chlorure de polyvinyle. L'étoffe

35 non tissée ne "coule" pas devant le feu au même degré qu'une feuille, en partie à cause de sa raideur accrue et en partie par suite de la moindre extension utilisée. En particulier, alors qu'une feuille de chlorure de polyvinyle peut rapidement tomber et s'affaisser devant des voies de sortie, en empêchant

40 ainsi les occupants d'échapper à l'incendie, une matière non

tissée ne tombe pas aussi facilement.

Suivant un autre aspect, l'invention concerne un procédé pour l'établissement d'un plafond suspendu ou faux-plafond du type comportant une membrane souple tendue à travers le soffite  
5 ou la voûte d'une ossature de construction, consistant à attacher les bords de la membrane sur l'ossature de la construction au moyen d'organes de support comprenant une multiplicité d'éléments de suspension individuels s'étendant vers l'extérieur à partir de la membrane, chaque élément de suspension fournissant sur la membrane une suspension par un point, le bord de la  
10 membrane étant, au droit de chaque point de suspension, tiré vers l'ossature de la construction pendant la pose du plafond, de façon à étirer la membrane et à la placer sous tension. L'expression "suspension en un point" signifie que chaque élément de suspension est attaché au bord de la membrane souple  
15 par une zone qui est faible quand on la compare au reste du bord de la membrane, ce qui permet au bord de cette membrane de s'allonger avec le reste de celle-ci.

Un procédé préféré de pose d'un plafond suspendu consiste  
20 à découper une étoffe à la forme requise pour former la membrane et à ménager un ourlet autour de son bord, à fixer un rail sur l'ossature de la construction autour du périmètre de la surface devant être couverte par le plafond, à introduire des tiges ou tringles dans l'ourlet autour du bord de la membrane,  
25 à utiliser des éléments de suspension présentant un crochet aux deux extrémités et à engager une extrémité de chaque élément à travers la membrane au voisinage d'une tige, du côté de cette tige opposé au bord de la membrane, puis à tendre la membrane sur la zone délimitée par le rail, et à accrocher autour du  
30 rail les extrémités des éléments de suspension opposés à la membrane, de façon à attacher la membrane au rail.

On utilise de préférence un procédé selon lequel la membrane est découpée dans une étoffe non-tissée formée de filaments composites et est étirée pendant la pose avec un allongement de 0,5 à 5% dans chaque direction.  
35

Pour améliorer l'aspect de la construction, les organes de suspension de la membrane sont de préférence cachés à la vue par une moulure. Suivant un autre aspect de l'invention, il est donc prévu une moulure destinée à recouvrir le bord d'un  
40 plafond suspendu comportant une membrane suspendue à partir

d'un rail par des crochets traversant la membrane, cette moulure comprenant une baguette allongée flexible ou élastique, munie sur une face d'une nervure s'étendant sur sa longueur et comportant un rebord faisant saillie à partir de cette nervure et s'étendant le long de celle-ci, afin qu'une cavité soit ménagée entre le rebord et cette face, de sorte qu'en présentant cette face vers le rail dans des conditions telles que les crochets pénètrent dans la cavité et viennent en prise avec le rebord, les deux bords longitudinaux de la baguette sont appliqués sous pression contre la membrane et l'ossature de la construction respectivement. La moulure se présente judicieusement sous la forme d'un profilé extrudé de section mince, par exemple en chlorure de polyvinyle.

Suivant un autre aspect encore, l'invention concerne un nécessaire permettant de réaliser un plafond suspendu du type dans lequel une membrane souple est tendue à travers un soffite ou une voûte d'une ossature de construction, comprenant une membrane flexible et une multiplicité d'éléments de suspension qui, dans le plafond une fois posé, relient les bords de la membrane à un rail fixé sur l'ossature de la construction autour de la périphérie du plafond, les éléments de suspension ayant une forme de crochets de façon à être reliés à la membrane en des points espacés le long de son bord, et étant conformés également de façon à coopérer avec le rail afin de pouvoir se déplacer le long de celui-ci, la membrane étant coupée à la dimension voulue et ses bords étant agencés de façon à pouvoir recevoir les crochets. La forme selon laquelle la membrane est découpée est celle définie par le rail, moins l'espace occupé par les organes de suspension et moins celui tenant compte de l'allongement de la membrane quand elle est tendue lors de la pose.

Suivant un mode de réalisation préféré d'un tel nécessaire, la membrane souple présente un ourlet ménageant un alvéole autour des bords de la membrane, des tiges étant prévues et pouvant être introduites par coulissement dans cet alvéole afin de s'étendre le long du bord de la membrane, les crochets étant conformés de façon à venir en prise avec les tiges quand celles-ci sont logées dans les alvéoles, de sorte que, dans le plafond posé, les forces d'extension peuvent être appliquées aux tiges et réparties ainsi le long du bord de la membrane.

Lors de la pose d'un plafond en utilisant l'un quelconque

de ces nécessaires, la membrane est suspendue à un rail qui peut être facilement réalisé à partir de matériaux de construction ordinaires, comme une conduite, et souvent la personne posant le plafond n'a pas besoin de conduite ou de rail analogue supplémentaire, en particulier s'il s'agit d'une personne spécialisée dans l'industrie du bâtiment. Toutefois, un rail convenable peut être prévu si désiré dans l'un ou l'autre des nécessaires mentionnés.

Afin de permettre de mieux comprendre l'invention, on décrira ci-après, en regard des dessins annexés, plusieurs modes de réalisation considérés à titre non limitatif.

Sur les dessins : -

La fig. 1 est une vue en perspective depuis le dessous d'une petite partie du bord d'un plafond, montrant les organes de suspension.

La fig. 2 est une vue en coupe à travers une partie de la membrane suspendue et l'un des éléments de suspension, en regardant dans une direction parallèle à un bord, et montrant un mode de renforcement marginal correspondant à une variante de celui visible sur la fig. 1.

La fig. 3 est une vue en perspective de l'outil de mise en tension utilisé lors de la pose du plafond.

Les fig. 4 et 5 montrent des variantes de réalisation de crochets de suspension.

La fig. 6 est une vue en coupe à travers le bord d'une membrane, montrant également en coupe une variante d'élément pour la fixation des conduites sur l'ossature de la construction, ainsi que des organes pour fixer une moulure destinée à recouvrir et à cacher les organes de suspension.

La fig. 7 est une vue en coupe à travers le bord d'un plafond analogue à celui visible sur la fig. 6, mais utilisant un certain nombre de variantes.

Le plafond suspendu représenté sur la fig. 1 est formé par une membrane constituée par une étoffe non-tissée 1 sur le bord de laquelle est cousue une bande 2 de 50 mm de largeur en grosse toile. L'étoffe non-tissée est formée par une nappe fibreuse renfermant environ 50% de monofilaments de polypropylène et 50% de filaments composites comportant un noyau en polypropylène et une gaine en polycaprolactame, les fibres ayant été réunies ensemble par ramollissement du polycaprolactame.

par la vapeur, puis en appliquant une pression sur la bande ou nappe par passage entre des cylindres. Des oeillets 3 en laiton de 13 mm de diamètre sont prévus dans la toile à des intervalles de 150 mm, les points de piquage 4 et les bords extérieurs des oeillets 3 se trouvant à environ 6 mm des bords opposés de la bande de toile 2. La membrane a reçu un enduit ignifugeant qui rend également l'étoffe sensiblement non poreuse à l'air et qui a été appliqué sur cette étoffe avant la pose du plafond. L'enduit renferme 40 parties en poids d'un latex butadiène/styrène ("Revinex 920"), 3 parties en poids d'oxyde d'antimoine, 8 parties en poids de bioxyde de titane et 40 parties en poids d'une composition ignifugeante, renfermant 59% de bromure d'ammonium et 41% d'une solution ammoniacale de poly(oxyde d'éthylène) à terminaisons phénol.

Le rail est formé par une conduite 5 d'un diamètre extérieur de 19 mm, fixée sur un mur par des colliers classiques, ménageant un intervalle de 3 mm à 6 mm environ entre la conduite et le mur. Les éléments de suspension sont formés par des crochets 6 en fil métallique en forme de S qui traversent les oeillets 3 de la toile 2 et qui s'engagent depuis le dessous derrière la conduite 5.

Le plafond est posé et fixé sur une ossature de construction ou de bâtiment de 366 cm au carré par les opérations suivantes. L'étoffe non-tissée enduite est découpée à une dimension de 343 cm au carré et est cousue par ses bords sur la bande de grosse toile 2, les oeillets 3 étant ensuite posés en place. La conduite est alors fixée sur le mur au moyen de colliers pour former un rail continu à la hauteur désirée pour le plafond terminé. La petite extrémité des crochets<sup>6</sup> est ensuite introduite dans les oeillets et les crochets disposés le long d'un côté de la membrane sont attachés à la conduite par engagement de leur extrémité la plus grosse autour de cette conduite. Les crochets placés le long des trois autres côtés sont ensuite engagés également autour de la conduite à tour de rôle, en partant du côté voisin de celui déjà attaché, et finalement en rapprochant les bords restants de la membrane et la conduite en utilisant un outil à commande manuelle tel que celui montré sur la fig. 3, quand cela est nécessaire, pour exercer les forces d'extension requises. Les organes de suspension et la bande de toile occupent environ 64 mm sur



chaque bord, de sorte que l'extension linéaire exercée sur la membrane est d'environ 51 mm, ce qui correspond à un pourcentage d'allongement d'environ 1,5 %.

Le renforcement extensible éventuellement requis dépend de la nature de la matière utilisée pour former la membrane, mais d'une façon commune pour toutes les matières, il faut que le renforcement soit tel que les bords de la membrane puissent subir une extension uniforme avec le reste du plafond pendant la pose. Par exemple, comme montré sur le dessin, on constate que des bandes de toile ayant judicieusement une largeur de 20 à 50 mm, ou les bords de l'étoffe rabattus pour former deux ou plusieurs épaisseurs de matière, conviennent particulièrement bien pour renforcer le bord de matières non-tissées.

Sur la fig. 2, le bord de l'étoffe non-tissée 21 est renforcé par une bande de toile 22 d'une largeur de 25 mm. Une rangée d'oeillets en laiton 23 d'un diamètre de 13 mm est ici encore prévue le long du bord de la membrane, mais par opposition au cas représenté sur la fig. 1, les oeillets traversent à la fois la toile et l'étoffe non-tissée et les maintiennent ensemble, en renforçant ainsi les points de piquage 24. La membrane est ici encore suspendue à un rail formé par une conduite 25 par des crochets en fil métallique 26, l'extension de la membrane étant facilitée par l'utilisation de l'outil visible sur la fig. 3.

L'outil représenté sur la fig. 3 comprend un premier levier 31 relié à un second levier 32 par une articulation 33. Les deux leviers sont constitués par deux plaques maintenues écartées l'une de l'autre par des entretoises (non représentées), les extrémités des deux plaques du premier levier 31 étant placées entre les extrémités des deux plaques du second levier 32 au niveau de l'articulation 33. Le premier levier est muni d'une butée 34 constituée par un axe reliant les deux plaques. Un organe de manoeuvre 35 est relié au second levier 32 par une articulation 36 et il est engagé entre les deux plaques du premier levier 31 de façon à venir coopérer avec la butée 34. Le premier levier 31 est muni d'une barre transversale 37 de section carrée, s'étendant vers l'extérieur sur 25 cm de part et d'autre de ce levier. Deux taquets 38 sont montés à coulissement sur la barre 37, à raison d'un

5      taquet de chaque côté du levier 31, et chaque taquet 38 porte un ergot 39 destiné à venir en prise avec un oeillet de la membrane. Chacune des plaques du second levier est munie à son extrémité libre d'un crochet 310 conformé de façon à s'en-  
gager fermement autour de la conduite, et à son extrémité arti-  
culée le second levier est muni d'une plaque transversale 311 de répartition de la charge. La longueur totale de chaque le-  
vier, sans les crochets, est de 30,5 cm.

10      Pour faciliter la manoeuvre, l'organe 35 peut être prolongé par une partie séparable ou amovible 312 formée par un morceau de tube en acier dans l'extrémité duquel l'organe 35 peut être introduit. L'extrémité externe du tube formant rail-  
longe porte une barre transversale 313 munie d'un enveloppe-  
ment formant rembourrage. Le rapport de bras de leviers de  
15      l'outil augmente quand les ergots 39 retenant le bord de la membrane se rapprochent du rail, le rapport de bras de leviers d'ensemble étant de 2 environ. Ceci est une valeur qui a été jugée convenable en vue d'une utilisation pour obtenir un al-  
longement d'environ 2% dans une étoffe non-tissée. Quand  
20      l'outil doit être ouvert à un degré plus grand, soit pour exercer une extension plus importante, soit pour provoquer l'ex-  
tension d'une grande longueur d'étoffe, il est préférable d'in-  
cliner les ergots 39 vers les crochets 310 pour empêcher les  
oeillets d'échapper en glissant pendant la mise en tension de  
25      la membrane. De même, quand un mouvement supplémentaire est requis ou quand des forces importantes entrent en jeu, les  
dimensions de l'outil peuvent exiger un réglage convenable.

30      Lors de la pose de plafonds comportant un ourlet le long de leur bord et des tiges introduites dans les alvéoles ainsi créés, des oeillets ne sont pas prévus pour un engagement sur les ergots de l'outil. Dans ces conditions, il semble préfé-  
rable de remplacer les ergots représentés par des éléments en saillie munis d'extrémités pointues ou coupantes pour percer  
35      l'étoffe, ces éléments étant inclinés vers les crochets 310 afin de favoriser une pénétration plus accentuée dans la mem-  
brane quand les forces de mise en tension sont exercées, ce qui maintient ainsi plus fermement la membrane. Celle-ci est de préférence percée immédiatement derrière la tige placée  
40      dans l'alvéole, de sorte que la charge peut être répartie le long du bord par la tige.

Lors de la pose d'un système de cloison ou plafond au moyen de l'outil représenté sur la fig. 3, les crochets ou ergots 39 attaquant la membrane sont introduits dans les trous des oeillets prévus dans le bord de cette membrane, et les crochets 310 sont adaptés autour de la conduite. La plaque de répartition est placée contre le mur de la construction et l'opérateur appuie avec son corps contre la barre transversale 313 munie d'un rembourrage, pour tendre à rapprocher les ergots des crochets, ses mains demeurant libres pour engager les crochets de suspension, qui ont été au préalable introduits dans les oeillets, autour de la conduite.

La forme des crochets de suspension n'est pas critique et ceux-ci peuvent avoir par exemple une forme générale de S ou de C, à condition que les extrémités aient une courbure suffisante pour empêcher tout glissement sous tension. La forme qui semble particulièrement judicieuse est représentée sur la fig. 4, l'extrémité carrée plus petite étant placée dans l'oeillet de la membrane. Si désiré, les éléments de suspension peuvent être rendus élastiques, mais un montage élastique compliqué augmente le prix d'une manière qui, dans la plupart des applications, est inutile. Toutefois, un crochet rendu élastique de façon simple est celui ayant une configuration en Z dans le plan de la membrane, avec des crochets orthogonaux à chaque extrémité, un ressort ou crochet de ce type étant représenté sur la fig. 5.

Des variantes de réalisation convenables de rail et de curseurs correspondants comprennent par exemple un rail formé par des profilés fendus à section en L ou en U, ou bien un rail ayant essentiellement une section en T, combiné à des curseurs à galets jumelés ou à section en C du type généralement utilisé sur les rails pour rideaux dénommés "chemin de fer".

Au lieu d'un collier pour conduites de type classique, on a constaté qu'une simple bande engagée autour de la conduite et fixée sur l'ossature de la construction par une seule vis est d'une production peu coûteuse et d'une installation simple. Une bande convenable est représentée sur la fig. 6, qui montre la conduite 61 fixée sur un mur 62 par une bande de métal 63 formant une boucle autour de la conduite et fixée sur le mur 62 par une vis 64. Cette vis 64 traverse un trou 65 prévu dans chaque extrémité de la bande, une rondelle 66 étant prévue pour répartir la charge. Comme montré, la conduite constitue un moyen

de suspension pour une membrane 67 formée par une étoffe non-tissée, le bord de la membrane étant renforcé en utilisant trois couches d'étoffe non-tissée réunies ensemble par un adhésif et des oeilletons 68 en laiton de 13 mm de diamètre, placés à des intervalles de 15 cm le long du bord. La membrane 67 est reliée à la conduite par des crochets 69 introduits dans les oeilletons 68.

Pour la pose du plafond, la conduite 61 est tout d'abord suspendue au mur par les bandes 63. Le bord de l'étoffe est rabattu et maintenu en place par l'adhésif. Quand un enduit convenable, par exemple un enduit en élastomère de polyuréthane ignifuge, est appliqué sur l'étoffe, il peut judicieusement être utilisé comme adhésif. Les oeilletons 68 sont ensuite introduits à travers les trois couches de matière et les crochets 69 sont mis en place. Ces crochets sont ensuite engagés derrière la conduite 61 en utilisant un outil de mise en tension suivant les besoins. La conduite est alors écartée du mur par traction jusqu'à ce qu'elle vienne occuper en principe la position indiquée sur la fig. 6.

Il est souvent judicieux de prévoir un support réglable, en particulier quand l'ossature de la construction n'est pas parfaitement droite. On peut parvenir judicieusement à ce résultat en utilisant une bande qui est convenablement fendue pour permettre un réglage, ou une bande munie de plusieurs trous pour la réception de la vis. La conduite est ensuite suspendue initialement en utilisant sensiblement la longueur de bande correcte. Un réglage ultérieur de la longueur de la bande est généralement difficile sur l'ensemble posé, mais à cause de la facilité avec laquelle la membrane peut être détachée et fixée de nouveau sur la conduite, les corrections nécessaires de la longueur des bandes peuvent être effectuées de nouveau après avoir décroché la membrane au moins dans la zone correspondant à la bande.

La fig. 7 montre un bord d'un plafond suspendu dans lequel une membrane 71 est tendue entre les murs 72 d'une construction. La membrane 71 est une étoffe non-tissée du type décrit en regard de la fig. 1, mais les bords de cette membrane sont rabattus pour former un ourlet 73 maintenu par des points de piquage 74 et ménageant ainsi un alvéole 75. L'alvéole reçoit des tiges en acier doux brillant 76 ayant environ 5 mm de diamètre et 60cm

de longueur, placées sensiblement bout à bout le long de l'alvéole, des tiges plus courtes étant utilisées quand cela est nécessaire à titre d'éléments complémentaires sur la longueur de chaque bord de la membrane. Il est prévu autour de la périphérie du plafond un rail formé par un tube ou une conduite classique 77 d'un diamètre extérieur de 19 mm, fixé sur le mur par des crochets à vis 78. La membrane est fixée sur le rail par des crochets 79 ayant la forme représentée sur la fig. 4, et les éléments de suspension sont cachés à la vue par une moulure 710 d'environ 85 mm de largeur et d'environ 1 mm d'épaisseur, formée par extrusion de chlorure de polyvinyle élastique. Il est prévu sur la face cachée de la moulure une nervure 711 présentant un rebord 712 qui est placé derrière les extrémités des crochets de suspension 79. Les bords de la moulure prennent appui à la fois contre la membrane 71 et le mur 72, de sorte qu'elle est incurvée et qu'elle est maintenue en place par suite de son élasticité.

La manière selon laquelle le plafond visible sur la fig. 7 peut être posé est indiquée par la description ci-après qui se rapporte à une opération d'essai de pose effectuée dans les conditions rencontrées sur le chantier. Une pièce rectangulaire d'environ 7 m x 6 m est équipée d'un plafond suspendu en utilisant l'étoffe non-tissée décrite ci-avant. On applique d'abord sur un rouleau d'étoffe un enduit ignifugeant en transférant l'étoffe d'un rouleau de stockage à un bain contenant une composition fluide renfermant 200 parties en poids d'une solution de bromure d'ammonium (60% en poids de bromure d'ammonium), 24 parties en poids de bioxyde de titane, 15 parties en poids de bioxyde d'antimoine, 120 parties en poids d'un latex butadiène/styrène ("Revinex 9210") et une quantité suffisante d'un agent épaississant ("Revertex A191") pour fournir la viscosité désirée. On a constaté que cette dernière quantité variait selon les charges, mais était toujours faible et de l'ordre de 3 parties en poids seulement. L'étoffe enduite était ensuite acheminée en direction du haut entre des éléments chauffants à rayons infrarouges pour sécher la composition, et enroulée sur un second rouleau, afin d'être disponible en vue d'une utilisation suivant les besoins. L'étoffe enduite a ensuite été déroulée, marquée, coupée à la dimension requise et munie d'un ourlet de 1,5 cm le long de ses bords, en donnant une

membrane ayant 580 cm x 680 cm. La membrane ainsi préparée a été ensuite pliée et transportée jusqu'au local pour sa pose.

Les murs de la pièce ont été percés à des intervalles d'environ 60 cm à une hauteur d'environ 280 cm. Afin d'effectuer le perçage à cette hauteur au-dessus de la tête de l'opérateur, la perceuse a été maintenue dans un gabarit comportant deux pieds télescopiques reliés par des traverses, une semelle ou embase prévue à l'extrémité inférieure de ces pieds et un support prévu pour la perceuse à leur extrémité supérieure. Un niveau d'eau a été fixé sur le gabarit sensiblement à la hauteur des yeux de l'opérateur et a été réglé à la position de départ. Les pieds du gabarit ont été réglés à la hauteur désirée, et les trous ont été percés à tour de rôle, la longueur des pieds étant contrôlée avec le niveau d'eau de façon à obtenir un plafond horizontal, indépendamment des variations de niveau du sol. Les crochets à vis 78 ont ensuite été vissés dans les trous en maintenant chaque crochet dans un mandrin fendu adapté dans la perceuse encore montée sur son gabarit.

Le rail a été assemblé à partir d'une conduite coupée au préalable en tronçons de 60 cm, 90 cm et 120 cm, ces longueurs ayant été choisies pour la facilité du transport et de l'assemblage. Des tronçons plus courts ont été coupés sur le chantier et utilisés suivant les besoins pour compléter la longueur de rail requise de chaque côté de la pièce. Les tronçons de conduite ont été engagés dans les crochets de support et les extrémités adjacentes ont été réunies par de courts éléments pleins introduits dans ces tronçons.

La membrane a ensuite été déballée et le premier bord a été accroché au rail sur un côté de la pièce au moyen d'un petit nombre de pinces de positionnement préalable. Celles-ci étaient formées chacune par une pince élastique suspendue à un crochet engagé sur le rail. La membrane a ensuite été déroulée et suspendue au rail au fur et à mesure qu'elle était déroulée, jusqu'à ce qu'elle soit sensiblement en place, mais sans renforcement de ses bords ou mise en tension.

On a ensuite réalisé facilement le renforcement des bords sur la membrane préalablement positionnée en coupant l'ourlet à certains intervalles et en y introduisant les tiges 76. Les crochets de suspension 79 ont été introduits à travers l'étoffe autour des tiges comme visible sur la fig. 7, puis

engagés autour du rail, les pinces de positionnement préalable étant jetées au fur et à mesure qu'elles étaient rendues inutiles par la présence des crochets de suspension. Comme précédemment, un outil de mise en tension a été utilisé au cours des  
5 derniers stades pour tirer la membrane vers le rail, la traction étant relativement faible étant donné qu'on a utilisé un allongement ne dépassant pas 1,5% environ. Malgré ce faible allongement, on constate qu'il ne se produit que peu ou pas de flèche. Finalement, la moulure 710 a été enclanchée élasti-  
10 quement en place autour des bords pour cacher les organes de suspension. Pendant toute l'opération, depuis le perçage des murs jusqu'à la fixation de la moulure, l'opérateur a été monté sur des échasses de telle sorte que sa tête soit juste au-dessous du niveau du plafond.

15 Lors de l'utilisation d'un revêtement de membrane tel que celui décrit précédemment, corrosif vis-à-vis de l'acier doux utilisé pour former les tiges, il est préférable d'utiliser des tiges portant un revêtement protecteur convenable. Des revêtements en polyéthylène conviennent généralement.

20 L'avantage de l'utilisation d'un crochet à vis pour supporter la conduite au lieu des bandes 63 visibles sur la fig. 6, qui assurent un support tout aussi satisfaisant, réside dans la facilité de pose ou d'assemblage. Ainsi, une perceuse électrique à démultiplication portant un mandrin fendu ou un support fendu supporté dans ce mandrin assure un maintien positif  
25 du crochet, auquel cas la perceuse est disposée sur un gabarit travaillant au niveau du plafond, au-dessus de la tête de l'opérateur. Ceci évite la difficulté d'empêcher un tournevis à commande par moteur de détruire les fentes des têtes de vis  
30 lors d'un engagement incorrect dans celles-ci.

Pour suspendre la membrane au rail, les crochets rigides représentés sur les fig. 2, 4 et 5 sont d'une utilisation très simple et par suite ils sont préférables. Toutefois, on peut utiliser des organes de suspension non rigides comme des ru-  
35 bans souples.

Une moulure ayant la section représentée sur la fig. 7 convient du fait qu'elle peut être enroulée sur elle-même pour son transport jusqu'au chantier, où elle est simplement déroulée, coupée à la dimension voulue et enclanchée à force en  
40 place. Elle est maintenue d'une façon particulièrement ferme

par suite de sa courbure forcée, ses bords longitudinaux prenant appui contre le mur et la membrane, la contrainte exercée étant compensée par la tension exercée par la nervure 711. Les angles peuvent être terminés au moyen de ruban adhésif, de pièces d'angles moulées ou d'éléments analogues. Toutefois, la double courbure de la jointure formée aux angles n'est pas la solution la plus simple pour obtenir des jointures d'aspect net, et d'autres formes, comme une section en caisson ayant des bords droits parallèles au mur et à la membrane respectivement, peuvent être utilisées à titre de variantes, bien que de telles formes soient maintenues en place d'une façon moins sûre ou soient plus difficiles à enrouler pour le transport.

On peut utiliser d'autres types de moulures, par exemple n'importe quelle moulure classique fixée par collage, constituée par exemple par du polystyrène expansé. Toutefois, en fixant la moulure d'une façon sensiblement permanente, on peut priver l'ensemble de sa caractéristique de démontage et de remontage aisés. Il est par suite préférable d'utiliser une moulure simplement enclanchée de façon élastique ou fixée amoviblement d'une autre manière. Une méthode utilisée avec succès est également représentée sur la fig. 6, sur laquelle une moulure 81 est munie de goussets 82 écartés les uns des autres, ayant une forme de coins et introduits à force entre la conduite et le mur. Ces goussets peuvent être en bois, auquel cas il est préférable de prévoir par usinage une légère dépression pour recevoir la conduite, afin d'éviter leur chute en cas d'allongement ou d'affaissement permanent de la bande de fixation. Suivant une variante, les goussets peuvent être en matière déformable, qui peut être une matière élastique déformable comme le caoutchouc, ou une matière déformable d'une façon plus permanente comme le polystyrène expansé ou le balsa. Les moulures peuvent être formées par n'importe quelle matière suffisamment rigide pour éviter une flèche d'aspect désagréable, et elles peuvent être constituées par exemple par du papier ou par une feuille de matière thermoplastique. Des lèvres 83 et 84 peuvent être prévues pour augmenter la rigidité et assurer un contact contre le plafond et le mur en exerçant sur eux une légère pression. Les goussets peuvent être fixés sur la moulure par exemple par un adhésif ou par des agrafes.

Grâce au présent procédé de suspension de la membrane, la



totalité du travail relatif à la mise en forme finale de la membrane peut être effectué en atelier, dans des conditions qui en général sont beaucoup plus favorables que celles rencontrées habituellement sur le chantier. Quand l'étoffe a été coupée à la forme requise et munie d'un ourlet ou d'une bande de grosse toile, la forme de la membrane non tendue est déterminée de façon définitive. La membrane terminée peut être pliée facilement pour son transport jusqu'au chantier, et en particulier elle peut être pliée de la manière facilitant sa pose compte tenu de la forme de l'ossature de la construction, sans les astreintes résultant de la présence de lattes rigides ou de bandes marginales semi-rigides pouvant être endommagées. En outre, une fois que l'étoffe est prête, le plafond peut être posé en utilisant des matériaux ou éléments aisément disponibles, comme une conduite, des crochets à vis, des tiges en acier ou de la grosse toile et des oeilletons pour renforcer les bords, ainsi que du fil d'acier pour constituer les crochets de suspension. Les matières et les outils essentiels peuvent être transportés facilement jusqu'au chantier, et aucun équipement de mise en tension hydraulique coûteux n'est nécessaire suivant les modes de mise en oeuvre préférés de l'invention.

Une des caractéristiques correspondant au mode de réalisation préféré de plafond suspendu selon lequel une étoffe non-tissée est suspendue à un rail par des crochets simples réside dans le fait que la membrane peut facilement être enlevée et remontée plusieurs fois, et que, comme cela est le cas pour les plafonds neufs, cette opération peut être effectuée sans équipement coûteux. Ceci est particulièrement avantageux quand le plafond cache une cavité auquel on peut vouloir accéder occasionnellement. Cette cavité peut renfermer, par exemple, des appareils automatiques ou télécommandés, exigeant un accès occasionnel pour leur entretien ou leur réparation, ou bien des canalisations d'alimentation en eau ou en électricité, dans le cas desquelles une possibilité d'accès est avantageuse pour l'entretien et la réparation.

Les plafonds préférés, c'est-à-dire ceux dont les membranes sont constituées par des étoffes non-tissées formées de fibres composites, comme des fibres de "Cambrelle", peuvent être utilisés pour supporter des éléments d'isolation thermique et des accessoires légers comme des diffuseurs, sans autre support.

De même, des systèmes de chauffage par rayonnement légers, tels que ceux vendus sous la dénomination "Flexel", peuvent être posés directement sur la membrane, une isolation étant ajoutée au-dessus des éléments chauffants afin d'assurer un montage particulièrement efficace de ceux-ci. Ainsi, par exemple, quand une membrane qui a été étirée d'environ 1,5% dans chaque direction est recouverte d'éléments chauffants "Flexel", qui à leur tour sont recouverts d'une couche de 75 mm d'isolation en fibres de verre, on constate que la flèche est de l'ordre de 0,5% de la portée la plus courte.

Des éléments d'absorption acoustique peuvent être prévus dans le soffite ou la voûte au-dessus du plafond, ou bien lorsqu'on utilise un matériau léger comme des fibres de verre ou une laine à long poil, on peut le déposer directement sur la membrane. Lors de l'utilisation d'éléments d'absorption acoustique au-dessus de la membrane, il est préférable d'employer une structure perforée ou poreuse, de sorte que, quand un enduit est appliqué sur l'étoffe non-tissée, cet enduit peut présenter une structure microporeuse, ou bien l'étoffe peut être perforée après enduction pour ménager un grand nombre de très petits trous qui normalement ne sont pas visibles en service, et qui judicieusement occupent environ 20% de la surface totale de la membrane. De même, des matières qui de façon inhérente sont non poreuses, comme une feuille de matière plastique, sont également de préférence perforées.

A cause de la grande stabilité dimensionnelle des étoffes non-tissées formées de filaments composites comme des filaments de "Cambrelle", et également à cause du faible allongement requis, des panneaux amovibles peuvent être incorporés aisément à la membrane. Ils peuvent être fixés de toute manière convenable, selon le degré de visibilité admissible, tout en conservant un aspect agréable, et on peut réaliser par exemple une fixation par laçage, par des bandes "Velcro", par des fermetures à curseur et par des crochets et oeilletons. D'une façon générale, le panneau lui-même est judicieusement formé par la même matière que le reste de la membrane. La trappe ainsi formée peut permettre d'accéder au soffite ou à la voûte, et ceci est particulièrement utile quand seul un petit trou est fréquemment requis, un accès étant ainsi obtenu d'une manière même encore plus simple qu'en décrochant l'ensemble du panneau for-

mant le plafond. D'une manière analogue, un panneau transparent peut être prévu dans un plafond autrement opaque.

5 Dans le cas de panneaux rigides ou semi-rigides comportant des organes assurant un positionnement latéral, il peut même ne pas être nécessaire de les fixer sur la membrane. On a constaté qu'un diffuseur léger d'une épaisseur d'environ 5 cm, présentant une bride s'étendant vers l'extérieur, peut reposer dans un trou prévu à cet effet dans la membrane en étant supporté par sa bride. Même un élément étroit de ce genre n'a pas  
10 tendance à être délogé, par exemple sous l'effet des variations de pression résultant de l'ouverture de portes.

La combinaison du rail et des éléments de suspension individuels fournit un système de caractère universel, qui peut être réalisé de façon à obtenir une charge très régulière sur  
15 la membrane, même avec des formes qui sont à l'origine de difficultés dans le cas d'un ou plusieurs systèmes connus. Ainsi, on peut réaliser facilement des formes de bords présentant des angles en retrait, même si ces angles se répètent sur de courtes distances, comme cela est nécessaire par exemple  
20 pour entourer des éléments de l'ossature, tels que des poutres encaissées. Les bords peuvent être également conformés de façon à épouser les courbes progressives, tout en maintenant une tension uniforme dans toute la membrane. Même des surfaces complexes comme un paraboloïde hyperbolique peuvent être obtenues avec des membranes de forme convenable, en particulier  
25 lors de l'utilisation d'étoffes non-tissées formées de filaments de "Cambrelle" et de filaments analogues.

Bien que les formes complexes décrites ci-avant puissent être obtenues en utilisant simplement un support marginal,  
30 afin de produire un brusque changement de direction, comme cela est généralement le cas quand le plafond d'un étage inférieur rejoint celui d'une cage d'escalier, il est préférable de prévoir un rail rigide s'étendant entre les rails de chaque côté de la membrane. La membrane passe ainsi au-dessus du rail, en étant tirée ou appliquée étroitement contre celui-ci. Dans le  
35 cas de membranes subissant de tels changements brusques de direction, il est préférable en particulier d'utiliser les étoffes non-tissées formées à partir de filaments de "Cambrelle" et analogues, à cause de leur plus grande raideur par comparaison avec des feuilles de chlorure de polyvinyle. La feuille  
40

adhère étroitement sur un tel rail et tend à reproduire les imperfections de la surface du rail. Les étoffes non-tissées, par contre, tendent à reproduire les détails de surface à un degré beaucoup moins prononcé, tout en fournissant un changement  
5 de direction suffisamment brusque.

Divers effets décoratifs peuvent être obtenus, soit en changeant l'étoffe constituant la membrane, soit par l'application ultérieure d'un fini décoratif sur sa surface. Par exemple, des étoffes non-tissées réalisées en filaments composites de  
10 "Cambrelle" existent avec différents finis de surface. On peut, suivant une variante, faire passer l'étoffe entre des cylindres de gaufrage. Des motifs décoratifs peuvent être appliqués sur sa surface, par exemple sous forme de traces ou marques ménagées dans l'enduit superficiel ignifugeant, comme des lignes sinueu-  
15 ses ou une série de courtes lignes transversales, au moyen d'une tige oscillante ou bien d'une roulette appliquée sur l'enduit avant son séchage. Suivant une variante, l'enduit peut recevoir par pulvérisation ou projection de la peinture ou un autre pigment, judicieusement quand l'enduit ignifugeant est séché.

20 Les enduits ignifugeants décrits ci-avant sont seulement indicatifs d'une classe de compositions convenables. Ils peuvent être encore modifiés par l'addition d'agents mouillants, de colorants ou de stabilisants à l'humidité pour le bromure d'ammonium. Suivant une variante, on peut utiliser des enduits  
25 à base de latex de chlorure de polyvinyle.

D'autres modifications encore peuvent être apportées aux modes de mise en oeuvre décrits de l'invention, dans le domaine des équivalences techniques, sans s'écarter du cadre de cette invention.

## REVENDEICATIONS

1.- Plafond suspendu ou faux-plafond, caractérisé en ce qu'il comprend un rail fixé sur une ossature de construction autour de la périphérie du plafond et une membrane souple fixée  
5 par ses bords au rail par une multiplicité d'éléments de suspension individuels s'étendant vers l'extérieur à partir de points espacés le long de ces bords et coopérant avec le rail afin d'être déplaçables le long de celui-ci, la membrane étant maintenue ainsi dans une condition d'extension transversalement  
10 à la zone délimitée par le rail.

2.- Plafond suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le rail est formé par des éléments tubulaires disposés bout à bout autour de la périphérie du plafond.

3.- Plafond suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé  
15 en ce que le rail est fixé sur l'ossature de la construction par des crochets conformés en vue de la réception du rail, ces crochets présentant une queue filetée en vue de leur fixation sur l'ossature.

4.- Plafond suivant l'une quelconque des revendications 1  
20 à 3, caractérisé en ce que les organes de suspension présentent une extrémité en forme de crochet coopérant avec le rail et ont une forme de crochets à leur extrémité opposée au rail.

5.- Plafond suivant l'une quelconque des revendications 1  
à 4, caractérisé en ce qu'une partie quelconque du bord de la  
25 membrane, munie d'éléments de renforcement rigides non extensibles fixés sur elle de manière à empêcher cette partie de s'allonger, représente une longueur totale inférieure à 20% de la longueur de ce bord.

6.- Plafond suivant l'une quelconque des revendications 1  
30 à 5, caractérisé en ce que la membrane présente, le long de chacun de ses bords, un ourlet ménageant un alvéole dans lequel sont logées à coulissement une ou plusieurs tiges ou tringles disposées sensiblement bout à bout le long de ce bord, les tiges étant disposées par rapport aux éléments de suspension de telle  
35 sorte que les forces de traction assurant l'extension de la membrane soient appliquées par les éléments de suspension aux tiges, ces forces étant ainsi réparties le long du bord de la membrane.

7.- Plafond suspendu suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la membrane est constituée  
40

par une étoffe non-tissée formée par des filaments composites constitués eux-mêmes par deux matières polymères formant des fibres, s'étendant sur la longueur des filaments, ceux-ci étant reliés ensemble par adhérence sous l'effet de l'un des consti-  
5 tuants.

8.- Plafond suivant la revendication 7, caractérisé en ce que l'étoffe non-tissée est formée de filaments comportant un noyau en polypropylène entouré par une gaine formée par une couche de polycaprolactame.

10 9.- Plafond suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend une membrane suspendue à un rail par des crochets munis d'extrémités s'étendant vers le bas à travers la membrane, ce plafond comprenant une moulure formée par une baguette allongée flexible ou élastique, présen-  
15 tant sur une face une nervure s'étendant longitudinalement à la baguette et un rebord faisant saillie à partir de la nervure et s'étendant le long de celle-ci, de sorte qu'une cavité est ménagée entre le rebord et cette face, et qu'en présentant cette face vers le rail de telle sorte que les extrémités des crochets  
20 pénètrent dans la cavité et viennent coopérer avec le rebord, les deux bords longitudinaux de la baguette prennent appui élastiquement contre la membrane et l'ossature de la construction respectivement.

10.- Procédé pour l'établissement d'un plafond suspendu du  
25 type comportant une membrane souple tendue à travers le soffite ou la voûte d'une ossature de construction, caractérisé en ce qu'on fixe ou on attache les bords de la membrane sur l'ossature de la construction par des organes de support comprenant une multiplicité d'éléments de suspension individuels s'éten-  
30 dant vers l'extérieur à partir de la membrane, chaque élément de suspension ménageant sur la membrane une suspension par un point, le bord de la membrane étant, à chaque point de suspension, tiré vers l'ossature de la construction pendant la pose du plafond de manière à étirer la membrane et à la mettre sous  
35 tension.

11.- Procédé suivant la revendication 10, caractérisé en ce qu'on coupe une étoffe à la forme requise pour la membrane et on forme un ourlet autour de son bord, on fixe un rail sur l'ossature de la construction autour du périmètre de la zone  
40 désirée pour le plafond, on introduit des tiges ou tringles dans

l'ourlet autour du bord de la membrane, on utilise des éléments de suspension munis d'un crochet à leurs deux extrémités et on introduit une extrémité de chaque élément à travers la membrane au voisinage d'une tige, sur le côté de cette tige opposé au bord de la membrane, et on étire la membrane sur la zone délimitée par le rail, puis on accroche autour du rail l'extrémité des éléments de suspension opposée à la membrane, de façon à fixer cette membrane sur le rail.

12.- Nécessaire destiné à réaliser un plafond suspendu du type dans lequel une membrane souple est tendue à travers un soffite ou une voûte d'ossature de construction, caractérisé en ce qu'il comprend une membrane souple et une multiplicité d'éléments de suspension qui, dans le plafond posé, fixent les bords de la membrane sur le rail fixé lui-même sur l'ossature de la construction autour de la périphérie du plafond, les éléments de suspension étant constitués par des crochets conformés de manière à attaquer la membrane en des points espacés le long de son bord et également de façon à coopérer avec le rail afin de pouvoir se déplacer le long de celui-ci, la membrane étant taillée à la dimension voulue et ses bords étant adaptés en vue de la réception des crochets.

FIG 1

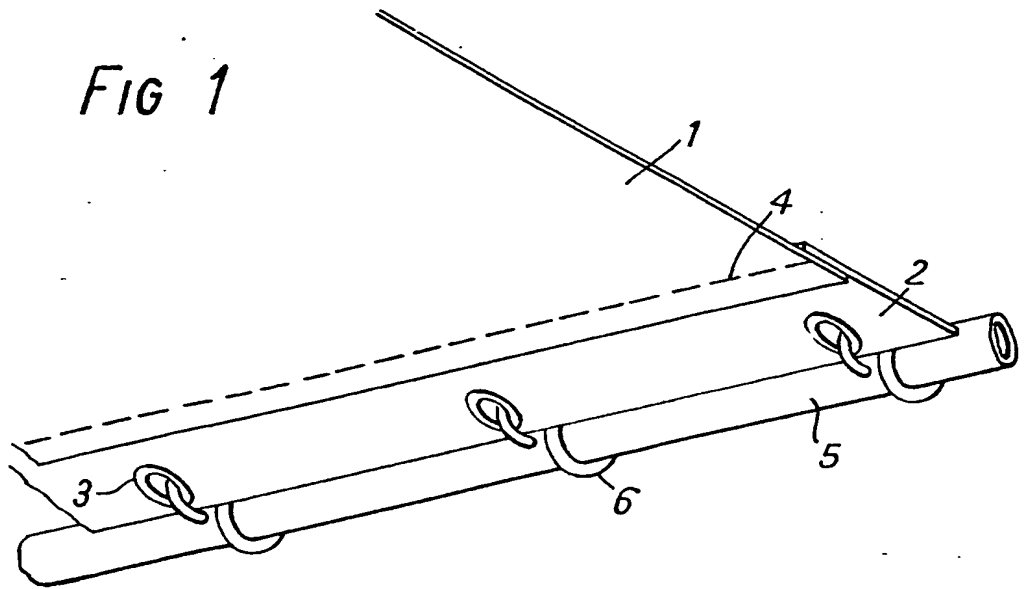


FIG. 2

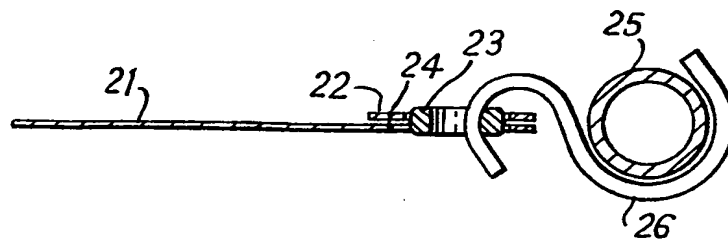




FIG. 3

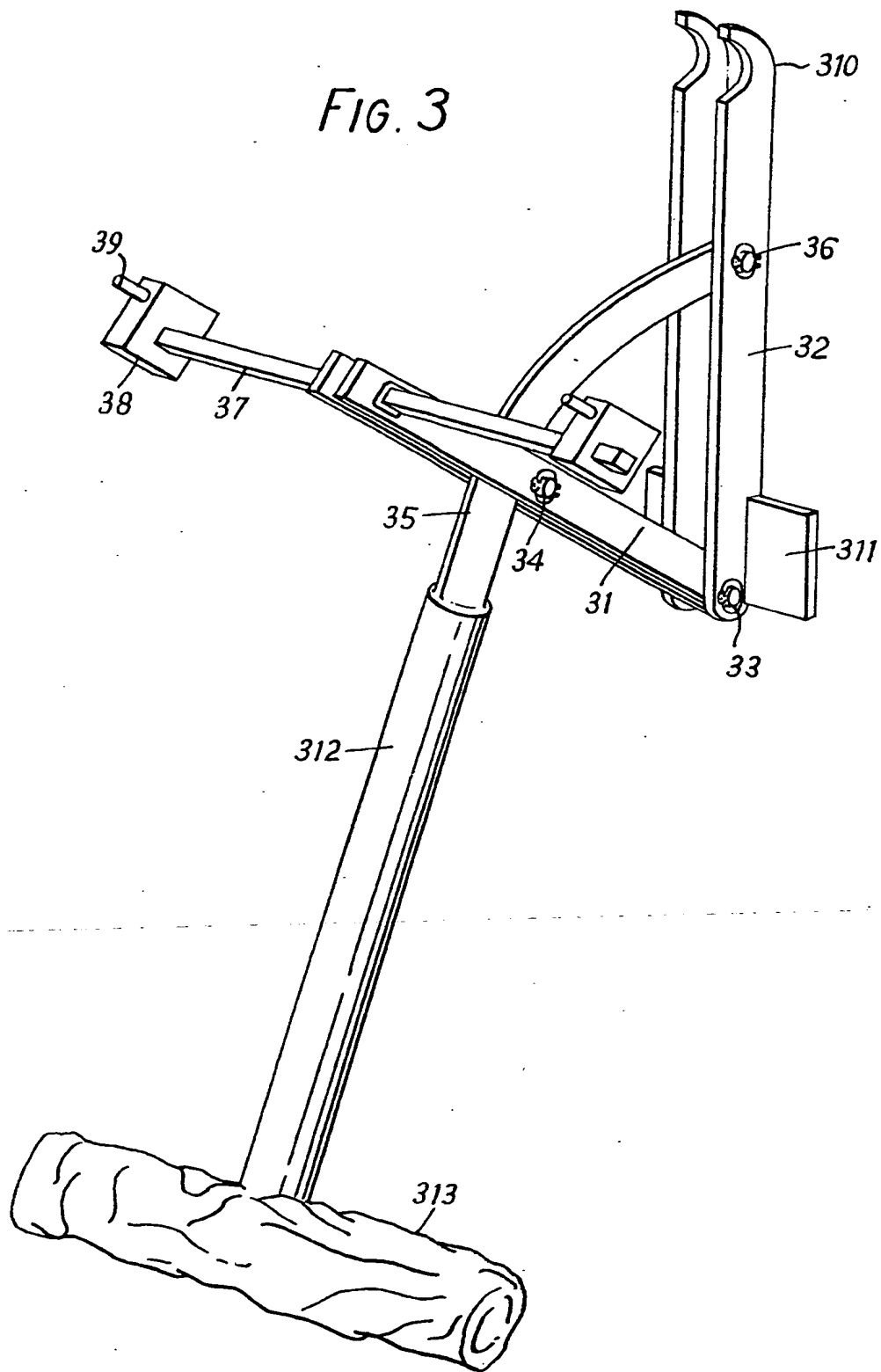


FIG. 4

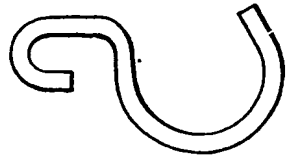


FIG 5

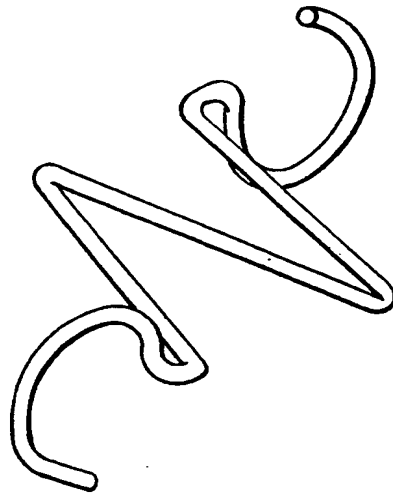


FIG. 6

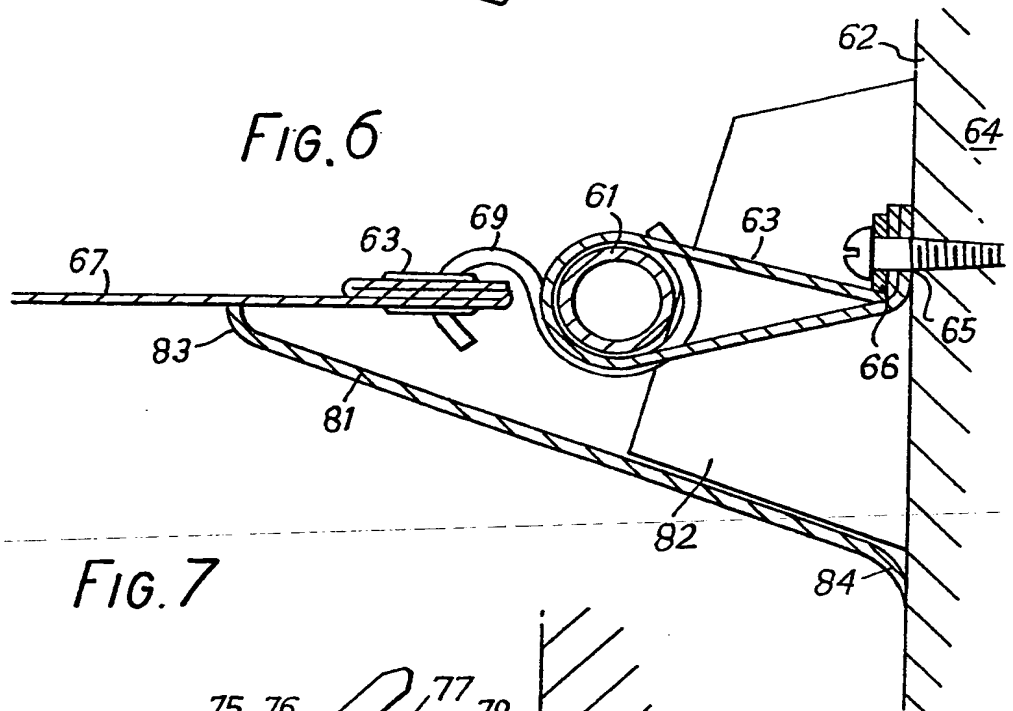


FIG. 7

